

BEST AVAILABLE COPY

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000093414 A

(43) Date of publication of application: 04 . 04 . 00

(51) Int. Cl A61B 6/00

(21) Application number: 11267522

(71) Applicant: OEC MEDICAL SYST INC

(22) Date of filing: 21 . 09 . 99

(72) Inventor: PATTEE JEFF

(30) Priority: 21 . 09 . 98 US 98 158355

(54) L-SHAPED ARM ASSEMBLING BODY FOR
SUPPORTING AND BALANCING GAS SPRING
FOR FORMING FLUORESCENT
FLUOROSCOPIC IMAGE

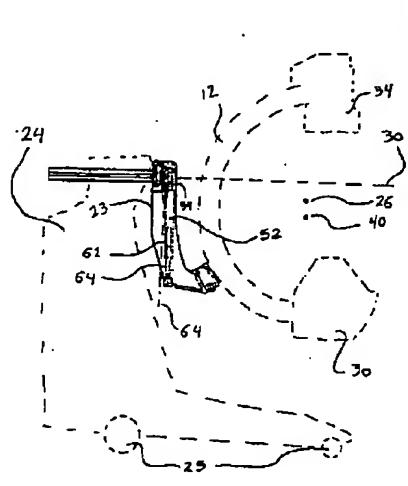
not vertically aligned is generated around the horizontal rotation axis 30 in the gas spring 52.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the operation of a hanging device by cancelling unbalance around the horizontal rotation axis of the device for hanging an X-ray source and an image receiving body by means of twist force.

SOLUTION: In the hanging device, a C-shaped arm 12 for holding the X-ray source and the image receiving body 34 is supported by a conventional L-shaped arm 23. A twist resistance device 52 is arranged inside the L-shaped arm 23. The twist resistance device can be a gas spring, for example, whose one end 54 is pivotally attached to a fixing position on a ground support body such as a conventional base unit and whose other end is fitted to the L-shaped arm 23 by a ball joint. The pivotally attached point of the gas spring 52 is under the horizontal rotation axis 30 so that twist force in the opposite direction of a twist load which occurs by gravity when the center of gravity 40 in a rotatable structure body and the horizontal rotation axis 30 are



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-93414

(P2000-93414A)

(43)公開日 平成12年4月4日(2000.4.4)

(51)Int.Cl.⁷

A 61 B 6/00

識別記号

300

F I

A 61 B 6/00

テーマコード(参考)

300 D

300 X

審査請求 未請求 請求項の数46 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-267522

(71)出願人

オーイーシー メディカル システムズ,
インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ユタ州 ソルト レイク
シティ, ライト ブラザーズ ドライブ
384

(22)出願日

平成11年9月21日(1999.9.21)

(72)発明者

ジェフ バッティ
アメリカ合衆国 ユタ, ソルト レイク
シティ, イースト イレブンス アベニュー
- 423

(31)優先権主張番号

158355

(74)代理人

100066692
弁理士 浅村 皓 (外3名)

(32)優先日

平成10年9月21日(1998.9.21)

(33)優先権主張国

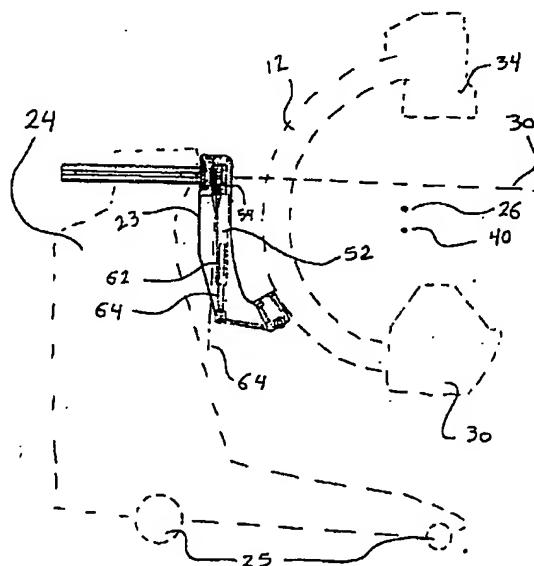
米国(US)

(54)【発明の名称】 蛍光透視画像形成用ガスばね支援、釣合せし形アーム組立体

(57)【要約】

【課題】 X線源および像受容体を懸架する装置の横回転軸周りの不釣合を捻り力で打消して、該懸架装置の操作を容易にすること。

【解決手段】 この懸架装置は、X線源32および像受容体34を保持するC形アーム12を従来のL形アーム23で支持する。このL形アーム23の内部に捻り抵抗装置52を配置する。捻り抵抗装置は、例えば、一端54を従来のベースユニットのような地上支持体上の固定位置に枢着し、反対端56をL形アーム23に玉締手によって取付けたガスばねでもよい。ガスばね52の枢着点は、横回転軸30の下にあり、それによってガスばね52に、回転可能構造体の重心40と横回転軸30が垂直に整列していないときに重力によって生ずる捻り負荷48と方向が反対の捻り力51を横回転軸30の周りに生じさせる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 X線位置決め装置であつて：支持ベース（24）；C形アーム（12）、並びにこのC形アーム（12）上のそれぞれ対向する位置に取付けたX線源（32）および像受容体（34）；一端を前記支持ベース（24）上の第1枢動取付け点に枢着し、第2端（28）を前記C形アーム（12）に滑動可能に取付けた支持アーム（23）で、第1枢動取付け点が横回転軸（30）と一致して、支持ベース（24）に関して前記横回転軸（30）周りに選択された横位置へ選択的に回転可能な支持アーム；並びに支持ベース（24）上の第2枢動取付け点（54）に枢着され、前記第2枢動取付け点（54）から離れて支持アーム（23）上の第3取付け点（56）へ伸びるガスばね（52）で、前記第2枢動取付け点（54）が第1枢動取付け点から離間しているガスばね；を含む装置。

【請求項 2】 請求項 1 の装置に於いて、前記支持アーム（23）、C形アーム（12）、X線源（32）および像受容体（34）が集合的に重心（40）のあるX線組立体を構成し、前記第2枢動取付け点（54）が前記第1枢動取付け点の下にあり、それによって、前記ガスばね（52）に、前記X線組立体の重心（40）が前記横回転軸（30）との垂直整列からずれているときに生ずる、釣合を失う捻り力（48）に対抗する反作用捻り力（51）を加えられるようにする装置。

【請求項 3】 請求項 1 の装置に於いて、前記支持アーム（23）の主要部が長い部材を含み、且つ前記ガスばね（52）が長い部材を含み、前記ガスばね（52）は、前記支持ベース（24）に対する前記支持アーム（23）の大多数の位置に対して前記支持アーム（23）の前記主要部に関して非平行方位に配置されていて、それによって前記横回転軸（30）周りに所望量の捻り力を生ずる装置。

【請求項 4】 請求項 1 の装置に於いて、前記支持アーム（23）が第1の非回転位置にあるとき、重心（40）が横回転軸（30）の下にあるX線組立体を前記C形アーム（12）およびX線源（32）および像受容体（34）および支持アーム（23）が集合的に構成する装置。

【請求項 5】 請求項 4 の装置に於いて、前記支持アーム（23）が第1の非回転位置にあるとき、前記X線組立体の重心（40）が横回転軸（30）の下少なくとも7.6cmにある装置。

【請求項 6】 請求項 1 の装置に於いて、前記第2枢動取付け点（54）と第3枢動取付け点（56）の間に伸びる線は、前記X線位置決め装置が通常の機能をする作動位置に配置されているとき、前記支持ベース（24）に対する前記支持アーム（23）の大多数の位置に対して非水平且つ非垂直であり、それで、前記支持アーム（23）の横回転軸（30）周りの回転運動が第3枢動

取付け点（56）で多平面内における旋回運動を生じ、そして前記第3枢動取付け点（56）が自在継手を含む装置。

【請求項 7】 請求項 1 の装置に於いて、前記第2枢動取付け点（54）は、前記支持アーム（23）が第1の非回転位置にあるとき、前記第1枢動取付け点の下且つ前記X線システムの重心（40）の上にある装置。

【請求項 8】 請求項 7 の装置に於いて、前記第2枢動取付け点（54）が前記第1枢動取付け点の下に約2.5～5cmの範囲内の距離にあり、且つ前記X線システムの重心（40）が横回転軸（30）の下少なくとも7.6cmの距離にある装置。

【請求項 9】 請求項 1 の装置に於いて、前記ガスばね（52）が支持アーム（23）に圧縮力（58）を加えるための手段を含み、前記ガスばね（52）は、該圧縮力（58）と組合さって、前記支持アーム（23）が変位した回転位置に配置されているときに、重力（46）によって前記横回転軸（30）の周りに生ずる反対捻り力（48）と実質的に等しい反作用する捻り力（51）を前記横回転軸（30）の周りに生ずるような配置で、前記支持アーム（23）に並びに前記支持ベース（24）に結合されている装置。

【請求項 10】 請求項 9 の装置に於いて、前記C形アーム（12）およびX線源（32）および像受容体（34）および支持アーム（23）が集合的に重心（40）のあるX線組立体を構成し、並びに前記重心（40）が前記横回転軸（30）からある分離距離だけ離間し、それによって前記支持アーム（23）の回転運動によって前記横回転軸（30）の周りの軌道運動経路に配置され、並びに該分離距離とX線組立体の重量の組合せは、重力（46）によって生ずる反対捻り力（48）と実質的に等しい反作用する捻り力（51）を生ずるために、前記ガスばね（52）によって加えられる圧縮力（58）が約408kgを超えることを要求する装置。

【請求項 11】 請求項 1 の装置に於いて、前記支持アーム（23）が中心軸を有する長い部材を含み、且つ前記ガスばね（52）が前記支持アーム（23）の中心軸に関して非平行方位のままである中心軸を有する長い部材を含む装置。

【請求項 12】 請求項 1 の装置に於いて、前記ガスばね（52）全体が前記支持アーム（23）の内部にある装置。

【請求項 13】 X線位置決め装置であつて：支持ベース（24）；X線源（32）および像受容体（34）を懸架位置に保持するため、並びに前記X線源（32）および像受容体（34）を横回転軸（30）周りに前記支持ベース（24）に対して回転するために前記支持ベース（24）に枢着した懸架手段（23, 12）；並びに該懸架手段（23, 12）に捻り抵抗を加え、それによって前記横軸（30）周りに生ずる対抗捻り負荷（4

8) に抗するための釣合い手段 (52) ; を含む装置。

【請求項14】 請求項13の装置に於いて、前記釣合い手段 (52) が前記横回軸 (30) の周りに少なくとも $576 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ の捻り抵抗を生ずるための手段を含む装置。

【請求項15】 請求項13の装置に於いて、前記釣合い手段 (52) が前記横回軸 (30) の周りに少なくとも $922 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ の捻り抵抗を生ずるための手段を含む装置。

【請求項16】 請求項13の装置に於いて、前記釣合い手段 (52) が前記横回軸 (30) の周りに少なくとも $1152 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ の捻り抵抗を生ずるための手段を含む装置。

【請求項17】 請求項13の装置であつて、更に、部分的に前記懸架手段 (23, 12) によって作られたX線組立体を含み、前記懸架手段 (23, 12) がC形アーム (12) および前記支持ベース (24) に枢着し且つ前記C形アーム (12) に滑動可能に取付けられた支持アーム (23) を含み、前記X線組立体が更にX線源 (32) および像受容体 (34) を含み、前記X線組立体は、前記支持アーム (23) が第1の非回転位置にあるとき、重心 (40) が横回軸 (30) の下にある装置。

【請求項18】 請求項13の装置に於いて、前記釣合い手段 (52) が前記懸架手段 (23, 12) に前記横回軸 (30) と交差しない方向に圧縮力 (58) を加えるために支持ベース (24) および前記懸架手段 (23, 12) に枢軸結合した伸長／収縮手段を含む装置。

【請求項19】 請求項13の装置に於いて、前記伸長／収縮手段がガスばね (52) を含む装置。

【請求項20】 請求項13の装置に於いて、前記釣合い手段 (52) が、前記懸架手段 (23, 12) の少なくとも一部の上方旋回運動に応じて伸長し且つ前記懸架手段 (23, 12) の前記部分の下方旋回運動に応じて収縮する伸長／収縮手段を含む装置。

【請求項21】 請求項13の装置に於いて、前記懸架手段 (23, 12) がC形アーム (12) および前記支持ベース (24) に枢着し且つ前記C形アーム (12) に滑動可能に取付けた支持アーム (23) を含み、前記釣合い手段 (52) 全体が前記支持アーム (23) の内部にある装置。

【請求項22】 X線位置決め装置であつて：支持ベース (24) ; X線源 (32) 、像受容体 (34) 、並びに該X線源 (32) および像受容体 (34) を懸架位置に保持し且つ前記X線源 (32) および像受容体 (34) を横回軸 (30) 周りに回転するために横回軸で前記支持ベース (24) に枢着した懸架手段 (23, 12) を含むX線組立体；並びに該X線組立体に圧縮力 (58) を加えることによって前記X線組立体を付加的に支持するため支持ベース (24) に結合した圧縮手段

(52) ; を含む装置。

【請求項23】 請求項22の装置に於いて、前記圧縮力 (58) に横回軸 (30) 周りの捻り力 (51) を生じさせるような方法および配列で前記圧縮手段 (52) を配置した装置。

【請求項24】 請求項22の装置に於いて、前記懸架手段 (23, 12) の主要部が長い部材を含み、且つ前記圧縮手段 (52) が長い部材を含み、前記圧縮手段 (52) は、前記支持ベース (24) に対する前記懸架手段 (23, 12) の大多数の位置に対して前記懸架手段 (23, 12) の前記主要部に関して非平行方位に配置されたままであり、それによって前記横回軸 (30) 周りに所望量の捻り力を生ずる装置。

【請求項25】 請求項22の装置に於いて、前記X線組立体は、前記懸架手段 (23, 12) が第1の非回転位置にあるとき、その重心 (40) が横回軸 (30) の下にある装置。

【請求項26】 請求項25の装置に於いて、前記X線組立体の重心 (40) は、前記懸架手段 (23, 12) が第1の非回転位置にあるとき、横回軸 (30) の下少なくとも 7.6 cm にある装置。

【請求項27】 請求項22の装置に於いて、前記懸架手段 (23, 12) が、一端を前記支持ベース (24) 上の前記横回軸 (30) と一致する第1枢動取付け点に枢着した支持アーム (23) を含み、前記圧縮手段 (52) が、前記支持ベース (24) 上の第2枢動取付け点 (54) に枢着され且つ前記第2枢動取付け点 (54) から離れて前記支持アーム (23) 上の第3取付け点 (56) へ伸び、さらに前記第2枢動取付け点 (54) が前記第1枢動取付け点から離間している装置。

【請求項28】 請求項27の装置に於いて、前記第2枢動取付け点 (54) と第3枢動取付け点 (56) の間に伸びる線は、前記X線位置決め装置が通常の機能をする作動位置に配置されているとき、非水平且つ非垂直であり、それで、前記懸架手段 (23, 12) の横回軸 (30) 周りの回転運動が第3枢動取付け点 (56) で多平面内における旋回運動を生じ、さらに前記第3枢動取付け点 (56) が自在継手を含む装置。

【請求項29】 請求項27の装置に於いて、前記懸架手段 (23, 12) が第1の非回転位置にあるとき、前記第2枢動取付け点 (54) が前記第1枢動取付け点の下且つ前記X線システムの重心 (40) の上にある装置。

【請求項30】 請求項29の装置に於いて、前記第2枢動取付け点 (54) が前記第1枢動取付け点の下に約 $2.5 \sim 5 \text{ cm}$ の範囲内の距離にあり、且つ前記X線システムの重心 (40) が横回軸 (30) の下少なくとも 7.6 cm の距離にある装置。

【請求項31】 請求項27の装置に於いて、前記圧縮手段 (52) は、前記圧縮力 (58) と組合さって、変

位した回転位置に前記懸架手段（23, 12）が配置されているときに、重力（46）によって前記横回転軸（30）の周りに生ずる反対捻り力（48）と実質的に等しい反作用する捻り力（51）を前記横回転軸（30）の周りに生ずるような配置で、前記懸架手段（23, 12）および前記支持ベース（24）に結合されている装置。

【請求項32】 請求項31の装置に於いて、前記X線組立体の重心（40）が前記横回転軸（30）からある分離距離だけ離間し、それによって前記懸架手段（23, 12）の回転運動によって前記横回転軸（30）の周りの軌道運動経路に配置され、且つ前記分離距離とX線組立体の重量の組合せは、重力（46）によって生ずる反対捻り力（48）と実質的に等しい反作用する捻り力（51）を生ずるために、前記圧縮手段（52）によって加える圧縮力（58）が約408kgを超えることを要求する装置。

【請求項33】 請求項22の装置に於いて、前記圧縮手段がガスばね（52）を含む装置。

【請求項34】 請求項22の装置に於いて、前記懸架手段（23, 12）が中心軸を有する長い部材を含み、前記圧縮手段（52）が取付け点（54）で前記支持ベース（24）に結合され且つ前記取付け点（54）から前記懸架手段へのもう一つの取付け点（56）へ伸びる長い部材を含み、前記圧縮手段（52）が前記懸架手段（23, 12）の中心軸に関して非平行方位のままである中心軸を有する装置。

【請求項35】 請求項22の装置に於いて、前記懸架手段（23, 12）がC形アーム（12）および前記支持ベース（24）に枢着し且つ前記C形アーム（12）に滑動可能に取付けられた支持アーム（23）を含み、前記圧縮手段（52）全体が前記支持アーム（23）の内部にある装置。

【請求項36】 X線診断装置に使うためのX線位置決め装置であつて：支持ベース（24）；X線源（32）および像受容体（34）を懸架位置に保持するため、並びに前記X線源（32）および像受容体（34）を横回転軸（30）周りに前記支持ベース（24）に対して回転運動経路の周りに種々の位置に回転するために第1枢動取付け点で前記支持ベース（24）に可動に結合した懸架手段（23, 12）；並びに前記支持ベース（24）がもたらすあらゆる支持力の他に前記懸架手段（23, 12）に支持力を加えるための補強手段；を含む装置。

【請求項37】 請求項36の装置に於いて、前記懸架手段（23, 12）がC形アーム（12）および前記支持ベース（24）に枢着し且つ前記C形アーム（12）に滑動可能に取付けられた支持アーム（23）を含み、前記補強手段全体が前記支持アーム（23）の内部にある装置。

【請求項38】 請求項36の装置に於いて、前記懸架手段（23, 12）およびX線源（32）および像受容体（34）が集合的に重心（40）のあるX線組立体を構成し、前記補強手段を前記第1取付け点の下にある第2取付け点（54）で前記支持ベース（24）に結合し、それによって、前記補強手段に、前記X線組立体の重心（40）が前記第1枢動取付け点との垂直整列からずれているときに生ずる、釣合を失う捻り力（48）に対抗する反作用捻り力（51）を加えられるようする装置。

【請求項39】 請求項36の装置に於いて、前記補強手段が、前記懸架手段（23, 12）に対し、前記支持ベース（24）がもたらすどの支持力とも異なる方向に前記支持力を加えるための手段を含む装置。

【請求項40】 請求項36の装置に於いて、前記補強手段が、前記懸架手段（23, 12）の少なくとも一部の上方旋回運動に応じて伸長し且つ前記懸架手段（23, 12）の前記一部の下方旋回運動に応じて収縮する伸長／収縮手段を含む装置。

【請求項41】 請求項40の装置に於いて、前記伸長／収縮手段をその第1部分で前記支持ベース（24）の固定位置に、並びにその第2部分で前記支持ベース（24）に関して可動である前記懸架手段（23, 12）の部分に取付けた装置。

【請求項42】 請求項40の装置に於いて、前記伸長／収縮手段が更にガスばね（52）を含む装置。

【請求項43】 請求項42の装置に於いて、前記補強手段がC形アーム（12）および前記支持ベース（24）に枢着し且つ前記C形アーム（12）に滑動可能に取付けた支持アーム（23）を含み、前記支持アーム（23）が主たる長い部分を含み、並びに前記ガスばね（52）がほぼ前記支持アーム（23）の主たる長い部分と非平行な直線方向に沿って伸びる装置。

【請求項44】 請求項42の装置に於いて、前記ガスばね（52）全体が前記支持アーム（23）の内部にある装置。

【請求項45】 X線位置決め装置であつて：支持ベース（24）；C形アーム（12）、並びに該C形アーム（12）上のそれぞれ対向する位置に取付けたX線源（32）および像受容体（34）；一端を前記支持ベース（24）上の第1枢動取付け点に枢着し、第2端（28）を前記C形アーム（12）に滑動可能に取付けた支持アーム（23）で、前記第1枢動取付け点が横回転軸（30）と一致して、支持ベース（24）に関して前記横回転軸（30）周りに選択された横位置へ選択的に回転可能である支持アーム；並びに前記支持ベース（24）上の第2枢動取付け点（54）に枢着され、前記第2枢動取付け点（54）から離れて前記支持アーム（23）上の第3取付け点（56）へ伸びるガスばね（52）で、前記第2枢動取付け点（54）が前記第1枢動

取付け点から離間しているガスばねを含み；前記支持アーム（23）、C形アーム（12）、X線源（32）および像受容体（34）が集合的に重心（40）のあるX線組立体を構成し、前記第2枢動取付け点（54）が前記第1枢動取付け点の下にあり、それによって、前記ガスばね（52）に、前記X線組立体の重心（40）が前記横回転軸（30）との垂直整列からずれているときに生ずる、釣合を失う捻り力（48）に対抗する反作用捻り力（51）を加えられるようにし；前記支持アーム（23）の主要部が長い部材を含み、且つ前記ガスばね（52）が長い部材を含み、および前記ガスばね（52）は、前記支持ベース（24）に対する前記支持アーム（23）の大多数の位置に対して前記支持アーム（23）の前記主要部に関して非平行方位に配置されていて、それによって前記横回転軸（30）周りに所望量の捻り力を生じ；前記C形アーム（12）およびX線源（32）および像受容体（34）および支持アーム（23）は、前記支持アーム（23）が第1の非回転位置にあるとき、重心（40）が横回転軸（30）の下にあるX線組立体を集合的に構成し；該X線組立体の重心（40）は、前記支持アーム（23）が第1の非回転位置にあるとき、横回転軸（30）の下少なくとも7.6cmにあり；前記第2枢動取付け点（54）と第3枢動取付け点（56）の間に伸びる線は、前記X線位置決め装置が通常の機能をする作動位置に配置されているとき、前記支持ベース（24）に対する前記支持アーム（23）の大多数の位置に対して非水平且つ非垂直であり、それで、前記支持アーム（23）の横回転軸（30）周りの回転運動が第3枢動取付け点（56）で多平面内における旋回運動を生じ、且つ前記第3枢動取付け点（56）が自在継手を含み；前記第2枢動取付け点（54）は、前記支持アーム（23）が第1の非回転位置にあるとき、前記第1枢動取付け点の下且つ前記X線システムの重心（40）の上にあり；前記第2枢動取付け点（54）が前記第1枢動取付け点の下に約2.5~5cmの範囲内の距離にあり、且つ前記X線システムの重心（40）が横回転軸（30）の下少なくとも7.6cmの距離にあり；前記ガスばね（52）が支持アーム（23）に圧縮力（58）を加えるための手段を含み、前記ガスばね（52）は、前記圧縮力（58）と組合せて、前記支持アーム（23）が変位した回転位置に配置されているときに、重力（46）によって前記横回転軸（30）の周りに生ずる反対捻り力（48）と実質的に等しい反作用する捻り力（51）を前記横回転軸（30）の周りに生ずるような配置で、前記支持アーム（23）におよび前記支持ベース（24）に結合されていて；前記C形アーム（12）およびX線源（32）および像受容体（34）および支持アーム（23）が集合的に重心（40）のあるX線組立体を構成し、並びに前記重心（40）が前記横回転軸（30）からある分離距離だけ

離間し、それによって前記支持アーム（23）の回転運動によって前記横回転軸（30）の周りの軌道運動経路に配置され、並びに該分離距離とX線組立体の重量の組合せは、重力（46）によって生ずる反対捻り力（48）と実質的に等しい反作用する捻り力（51）を生ずるために、前記ガスばね（52）によって加えられる圧縮力（58）が約408kgを超えることを要求し；前記支持アーム（23）が中心軸を有する長い部材を含み、且つ前記支持アーム（23）の中心軸に関して非平行方位のままである中心軸を有する長い部材を前記ガスばね（52）が含み；前記ガスばね（52）全体が前記支持アーム（23）の内部にあり；前記ガスばね（52）が前記懸架手段（23, 12）の少なくとも一部の上方旋回運動に応じて伸長し且つ前記懸架手段（23, 12）の前記一部の下方旋回運動に応じて収縮する伸長／収縮手段を含む装置。

【請求項46】 X線装置の位置決め方法であって：

(a) X線源（32）および像受容体（34）を、横回転軸（30）周りに回転可能な懸架手段（23, 12）から支持体で懸架し、該X線源（32）および像受容体（34）および懸架手段（23, 12）が、重心（40）が前記横回転軸（30）に関して非同軸方位にあるX線組立体を集合的に構成する工程； (b) 前記懸架手段（23, 12）を前記横回転軸（30）の周りに回転し、それによって前記横回転軸（30）の周りに重力による捻り力（48）を生ずる工程；並びに (c) 前記懸架手段（23, 12）に捻り力発生手段を結合し、それによってこの横回転軸（30）の周りに方向がこの重力による捻り力（48）と反対の反作用捻り力（51）を生ずる工程；を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般的にはX線画像形成システムに関する。更に詳しくは、それは、捻りで釣合をとった横回転機構を有する可動C形アーム組立体に関する。

【0002】

【従来の技術】 患者の異なる多数の位置からのX線写真を、好ましくは患者を度々位置替えする必要なく、撮ることがしばしば望ましい。図1に示す、可動型C形アームX線診断装置がこれらの要求を満たすために開発され、外科的およびその他の介入処置の医療技術でよく知られるようになっている。この現在よく知られるC形アーム設計を利用することによって、患者の幾つかの異なる角度および位置からのX線写真が患者を位置替えすることなく撮れる。このX線装置用C形アーム支持構造体は、患者を直に取り巻くスペースを不適にふさがず、それが医者が治療その他の処置をするために、このX線装置を繰り返し除去し且つ元に戻す必要なく、患者に接することができるようになる。

【0003】図1を参照すると、先行技術の代表的な可動型C形アーム装置が図示されていて、この装置全体を10で指す。“C形アーム”という語は、一般的に図1に示すように、“C”字形の対向する末端で終わる、長いC形部材12を指す。典型的には、X線源32および像受容体34を、それぞれ、このC形アーム12の末端またはその近くに対向する向きに取り付け、このC形アーム12をL形アーム23によって懸架位置に支持する。このC形アーム12のC形内のスペースは、医者が実質的にこのX線支持構造体の干渉なく患者に接する空間をもたらす。この支持構造体は、通常、車輪25を付けて、それがこの装置10全体を部屋から部屋へ運び、且つ医者が手術または検査する間、患者の身の丈に沿って動かすことを可能にし、心臓カテーテル、長骨釘等のような装置をこの処置中適正に配置することを保証する。

【0004】このC形アーム12は、通常、該アームが自由度2で、即ち二つの垂直軸、つまり、軌道回転軸26およびL形アーム23の回転軸と一致する横回転軸30の周りに、回転運動できるよう取付ける。更に詳しくは、このC形アーム12は、軌道回転軸26周りに軌道回転運動ができるようL形アーム23に滑動可能に取付けられ、それによってX線源32および像受容体34を垂直、水平、またはその中間のどこかに選択的に配置可能にする。このC形アーム12は、L形アーム23の横回転軸30周りの回転運動によって、横方向、即ち、この軌道運動方向に対して垂直方向にも回転可能であり、X線源32および受容体34を患者の幅および長さの両方に対して選択的に調整可能に配置できるようになる。このC形アーム12が軸26および30の両方の周りに回転可能であることは、医者が撮影する特定の解剖学上の条件に関して決まる最適角度で患者のX線写真を撮ることを可能にする。

【0005】C形アーム装置の設計者および製造業者は、多数の挑戦に直面する。C形アームをその種々の懸架位置で支持し且つ回転するために使用する支持構造体は、甚だしい捻り、引張りおよび圧縮応力に耐えるに十分強くなければならない。この支持構造体は、この装置の重心を大きく移す、C形アーム12およびL形アーム23の横回転軸30周りの横回転をしてもひっくり返らないようにするために、十分に重く且つ十分大きな設置面積も有しなければならない。

【0006】C形アーム12を軸26および30の周りに動かすためには比較的僅かの労力しか要らないよう、回転可能構造体（即ち、C形アーム12、X線源32、像受容体34、およびL形アーム23）の釣合をすることも望ましい。これを達成する一つの方法は、この回転可能構造体をその重心が軸26および30と一致しないまでも、それに出来るだけ近く位置するように設計することで、その場合、C形アームを軸26および30

の周りに動かすためには非常に僅かの捻り力でよく、従って非常に僅かの労力しか要らない。

【0007】しかし、あるC形アームの設計では、ある臨床用途に都合よくするために、回転可能構造体の重心がやむを得ず横回転軸30からかなりの分離距離だけ離している。そのようなC形アーム設計を横回転軸の周りに“釣合がとれていない”と称する。そのような釣合がとれていない設計では、L形アーム23を横回転軸の周りに回転するとき、かなりの捻り力を加えなければならない。平均的医者は、一般的にこのL形アームをその横回転軸の周りに腕力で回転するに十分な体力を有するが、必要な肉体的努力は、医者がなすべき他の、より重要な仕事を減らす。更に、釣合がとれていない設計は、患者および操作員に危険なこともある。例えば、C形アーム12が激しく落下し、それによって思わず人に当つて傷つけることがあることを防ぐためには、より丈夫で強力なブレーキ機構が必要である。

【0008】L形アーム23を横回転軸30の周りに回転し位置決めするために必要な肉体的努力の量を減らすために、幾つかの試みがなされている。そのような先行技術の試みの例は、L形アームを有する、従来のC形アーム装置を開示する米国特許第4,955,046号（1990年9月4日にシッエック外に発行）である。この装置は、L形アームをその横回転軸の周りに回転するために、手動クランクによって制御する歯車駆動機構を含む。それで上記の肉体的努力の問題は、この手動クランク歯車機構が克服するが、この手動クランクは緩慢で、使用するのに時間が掛る。

【0009】本出願人が知る先行技術のどれも、回転可能構造体の重心が横回転軸から大きな距離離れたとき生ずる“釣合がとれていない”状態を克服するための釣合機構をもたらさないことに注目すべきである。C形アームX線画像形成装置の分野では、横回転軸周りに“釣合がとれていない”回転可能構造体に使用するための釣合機構に対して長い間必要を感じているらしい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従つて、本発明の目的は、捻りで釣合をとった横回転機構を有するX線位置決め装置を提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、設計および製造が簡単な、そのようなX線位置決め装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記および特に記載しないその他の目的は、回転可能構造体の重心がC形アームの横回転軸の下にあるので“釣合がとれていない”C形アーム装置用のX線位置決め装置の特別の実施例で達成される。この位置決め装置は、その上でC形アームを保持するための従来のL形アーム支持体を含み、捻り抵抗装置をこのL形アームの内部に配置する。捻り抵抗装置

は、例えば、一端を従来のベースユニットのような地上支持体上の固定位置に枢着し、反対端をこのし形アームに玉締手によって取付けたガスばねでもよい。ガスばねの枢着点は、横回転軸の下にあり、それによってガスばねに、回転可能構造体の重心と横回転軸が垂直に整列していないときに重力によって生ずる捻り負荷と方向が反対の捻り力を横回転軸の周りに生じさせる。

【0013】この発明の附加的目標および利点は、次に続く説明に示し、並びに一部はこの説明から明白であろうし、また過度の実験なしにこの発明を実施することによって知得できるかも知れない。この発明のこれらの目的および利点は、前記の請求項に特に指摘する器具および組合せによって実現し、達成することができる。

【0014】この発明の上記およびその他の目的、特徴並びに利点は、添付の図面に関連して提示する、以下の詳細な説明を考慮すれば明白となろう。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明による原理の理解を促進するために、今度は図面に示す実施例を参照し、それを説明するために特有の言葉を使う。それにも拘らず、それによってこの発明の範囲を制限する意図のないことが分かるだろう。この開示を知った当業者が通常思い付く、ここに示すこの発明の特徴の変形および更なる修正、並びにここに示すこの発明の原理の附加的適用は、請求するこの発明の範囲内と考えるべきである。

【0016】本出願人は、“釣合がとれていない”C形アーム装置、特に重心が横回転軸と一致しないものの操作性が捻りで釣合いをとった横回転機構の追加によって非常に向上することを発見した。本出願人は、このC形アーム装置の横回転軸周りの運動で重力が誘起する捻りの影響を軽減し、ある場合には殆ど除去する装置を加えた。

【0017】

【実施例】図1に例示する、先行技術のC形アーム装置は、屢々C形アーム12に取付け点28で滑動可能に取付けた、下方に伸びるL形アーム23を含むことが分かるだろう。このL形アーム23は、支持ベース24によって懸垂状態に保持され、高圧ケーブル50が支持ベース24からL形アーム23およびC形アーム12を通ってX線源32および像受容体34と接続するように伸び、それらに適当な電力を供給する。C形アーム12は、軌道回転軸26周りに旋回可能であり、一方、L形アーム23は、横回転軸30周りに回転可能であり、それによってC形アーム12を横に回転する。像受容体34およびX線源32は、L形アーム23およびC形アーム12と組合さって、重心40が横回転軸30の下にある、X線組立体を集合的に構成する。この構成は、L形アーム23を横回転軸30の周りに回転するとき、重力の下で偏心、横モーメントアームを生じ、従って医者の奮闘を要する。

【0018】さて、図2ないし図3を参照すると、物理および技術の分野の通常の知識を持つ者には、このX線システムの重心40が軸30と垂直に整列しているとき、重力が横回転軸30の周りに捻り力を生じないことが分かるだろう。しかし、やはり物理および技術の分野の者には分るよう、一旦L形アーム23を横回転軸30の周りに何らかの程度に回転し、重心40を軸30との垂直整列から外すと、偏心が起き、それによって重力46がモーメントアーム（重心40と横回転軸30を通過する垂線44との間の垂直距離）に作用し、軸30周りに捻り負荷48を生ずる。この捻り負荷48は、この装置の重量および/または反作用力が打消すのでなければ、このX線装置を“ひっくり返す”傾向があると説明することができる。この捻り負荷48は、L形アーム23を横回転軸30の周りに回転する努力を妨害し、医者がこのし形アーム23を回転するのを更に困難にする。

【0019】本出願人は、重力46の下で生ずる捻り負荷48を反対方向に打消す捻り負荷51を、策略的に置いたガスばね52の形でもたらす装置を発明した。このガスばね52は、図示するようにL形アーム23の内部にあるのが好ましい。この発明がC形アーム装置の全ての懸架部品の釣合せに関係するが、本発明の主な動作はL形アーム23に関係するので、C形アーム12、X線源32および像受容体34を図2では仮想線で簡単に描く。支持ベース24も図2に仮想線で描く。

【0020】ガスばね52の一端を旋回地上点54（後に更に詳しく説明）に、および他端をL形アーム23上の点56に取付けることによって、ガスばね52がL形アーム23に抗する打消し力58を生ずる。図3に示すように、L形アーム23が何れかの回転位置（横回転軸30と垂直に整列する以外の位置）にあるとき、ガスばね52からの力58がこのガスばね52の軸に沿ってこの力58の垂直および水平成分を生ずる。力58の水平成分は、打消し捻り負荷51を作るのを助ける。それで、ガスばね52は、重力捻り力48の影響を軽減し、L形アーム23のある回転位置に対しては捻り力48を除去させるように設計することができる。

【0021】ガスばね52からの力58は、L形アーム23が回転するときに、地上点54の周りに旋回する。L形アーム23が図3のようなオフセット位置へ回転するとき、関係する外力を次のように要約できる：

【0022】垂直方向 重力46がこのX線装置に対して下方に作用し、ガスばね52からの力58の成分がL形アーム23に対して垂直下方に作用し、それらの両方が上向き力60を横回転軸30でL形アーム23に上向きに作用する支持ベース24によって打消される。

【0023】捻り方向 重心40が軸30からオフセットしているとき、重力46の一部が横回転軸30からオフセットし、“時計方向”に向いた捻り力48を生じ、それは、ガスばね52取付けの地上点54が横回転軸3

0からオフセットしているので、“反時計方向”に向いた捻り力51を生ずる、ガスばね52が生ずる力58によって打消される。

【0024】簡単且つ要約して述べれば、横回軸30と一致しない地上点（この場合地上点54）からL形アーム23に対して作用するガスばね52のような圧縮力58の発生源を配置することによって、反作用する捻り負荷51を生ずることができる。力58の大きさは、関連する物理および技術の分野の通常の知識を持つ者が知っているように、重力捻り力48の大きさと実質的に一致する大きさの反作用する捻り力51を生ずるように設計することができる。勿論、重力捻り力48および反作用する捻り力51の大きさは、関連する物理および技術の分野の通常の知識を持つ者には分るように、L形アーム23が横回軸30周りに旋回すると変る。従って、力58が比較的一定であるならば、反作用する捻り力51の大きさの変化も、L形アーム23の全ての位置での重力捻り力48の変化と共に比較的一定であろう。重力捻り力48の主な影響は、それでもL形アーム32の全ての方向に対してガスばね52が生ずる反作用する捻り力51が克服するだろう。

【0025】地上点54は、ガスばね52のL形アーム23のブレーキドラム（図5に示す）への旋回取付け装置であるのが好ましく、このブレーキドラムは、支持ベース24に取付けられ、従って地上点として取られる。取付け点56は、機械継手の分野で知られるように玉継手（図5に最もはっきり示す）であるのが好ましく、従って3次元運動をさせるために自在継手である。

【0026】広い表現で、L形アーム23およびC形アーム12は、X線源32および像受容体34を懸架位置に保持するため、並びに上記X線源32および像受容体34を上記支持ベース24に対して回転運動経路の周りに種々の位置へ回転するために、第1旋回取付け点で支持ベース24に可動に結合した懸架手段と組合わせて説明してもよいかも知れない。

【0027】ガスばね52は、捻り力を生ずるための手段の一例に過ぎない。この発明は、回転可能構造体の重心が横回軸30と一致しないときに生ずる重力捻りの影響を打消すために、上記横回軸30の周りに単に捻り力を発生するという広い概念を含むので、捻り力を生ずるための適当な装置または方法はどれも、現在知られようと、後に工夫しようと、本発明の範囲内にある。捻りばね、圧縮ばね、引張りばね、若しくは何か適当なばね力装置、または何か他の適当に配置した捻り力源をガスばね52の代りに使ってもよい。

【0028】ガスばね52（または上に説明したようにその均等物）は、ここでは支持ベース24がもたらす支持力の他に、懸架手段（L形アーム23とC形アーム12の組合せのような）に支持力を加えるための補強手段と広く言ってもよいことが分るだろう。“支持ベース2

4がもたらす支持力”という概念は、支持ベース24とL形アーム23の間の、ナット、ボルトまたはその他の締結装置を含む、あらゆるピボット結合を含み、要するにL形アーム23を適所に保持するように機能する支持ベースのあらゆる形態が“支持力”的概念に含まれる。従って、上に説明した“支持力”的にもあらゆる更なる力が“補強手段”的範囲内に入り、ガスばね52は、単にその1バージョンに過ぎない。

【0029】ガスばね52（または上に説明したようにその均等物）は、ここでは懸架手段（L形アーム23とC形アーム12の組合せのような）を付加的に支持するために支持ベース24に結合した圧縮手段とも広く言ってよい。ガスばね52をその代りに、懸架手段（L形アーム23およびC形アーム12）を、またはX線組立体（L形アーム23、C形アーム12、X線源32および像受容体34）を支持するものと言ってもよいことが分るだろう。

【0030】言換れば、ガスばね52は、懸架手段（即ち、L形アーム23）に、L形アーム23が0°または180°（それぞれ、図4Aおよび図4Cに示す）以外の回転位置にあるときに存在する状態である、横回軸30と交差しない方向に圧縮力58を加えるために支持ベース24におよび上記懸架手段にピボット結合した伸長／収縮手段とも言ってよい。

【0031】図4Aから図4Dに示すように、ガスばね52は、図4Aの0°の非回軸位置に配置されているとき、収縮状態にある。L形アームが回転しても、旋回地上点54は固定されたままであり、それによってガスばね52をL形アーム23の上方旋回運動に応じて伸長させ（図4Cに示す180°位置での最上位置がガスばね52をその最も伸長した状態で示すことに注意）且つこのL形アームの下方旋回運動に応じて収縮させる。

【0032】このガスばね52（または上に説明したようにその均等物）は、ここでは懸架手段（L形アーム23およびC形アーム12）に捻り抵抗を加え、それによって横回軸30の周りに生ずる対抗捻り負荷に抗するための釣合い手段とも広く言ってよい。

【0033】多くの場合、重心40は、横回軸30の下少なくとも7.6cm、例えば、10.2cmにある。そのような場合に、種々のX線装置部品（L形アーム23、C形アーム12、X線源32、像受容体34）の重量が与えられたとすると、旋回地上点54が好ましくは横回軸30の下約3cmにあり、従って上記軸30との間が2.5～5cm以内で、約408～417kgの圧縮力を生ずるガスばね52を利用するのが好ましい。それで、旋回地上点54は、横回軸30の下で重心40の上にあるのが好ましい。

【0034】図2ないし図3に示す、この発明のもう一つの態様を以下に説明する。旋回地上点54と取付け継手56の間に伸びる線は、このX線位置決め装置（装置

部品L形アーム23、C形アーム12、X線源32、像受容体34)が通常の、機能をする作動位置に配置されているとき、非水平且つ非垂直であり(図2の垂線44との比較に注意)、それでL形アーム23の横回転軸30周りの回転運動が取付け継手56で多平面の旋回運動を生じ、この取付け継手が自在継手を含む。

【0035】このL形アーム23の主要部が全体として非直線経路を伸び且つガスばね52が全体として直線経路を伸びることが分るだろう。図4Aから図4Dを調べることによって、ガスばね52のこのL形アームに関する方位がこのL形アームの横回転軸30周りの回転と共に変ることも分るだろう。それでガスばね52がL形アーム23の主要部に関して、L形アーム23の全ての位置でないにしても殆どで、非平行方位にあるのが好ましい。

【0036】ガスばね52は、横回転軸30の周りに少なくとも576kg・cmの、更に好ましくは少なくとも922kg・cmの、および最も好ましくは少なくとも1152kg・cmの大きさを有する反作用捻り力51を生ずるように形作り、設計し且つ配置するのが好ましい。

【0037】さて、図4Aないし図4Dを参照すると、L形アーム23と取付けられたガスばね52が種々の回転位置で示されている。図4Aに、L形アーム23を第1の、非回転または“中立0°”位置に配置して示す。図4Bでは、L形アーム23を“+90°”回転した位置に配置して示す。図4Cでは、L形アーム23を“180°”回転した位置に配置して示す。図4Dでは、L形アーム23を“270°”または“-90°”回転した位置に配置して示す。

【0038】ガスばね52がシリンダ本体62および上記シリンダ本体62内に滑動可能に配置した軸64を含むことが分るだろう。このガスばね52は、この技術分野で知られるように作動して、好ましくは約408~417kgの圧縮力を生じ、この軸がシリンダ本体62からどの位遠くに伸びるかに依ってこの力に幾らかの小さい変動を生ずる。それで、このガスばね52は、所望の大きさの圧縮力を生ずるように設計することができ、その力が地上点54と横回転軸30の間の距離と組合さって、L形アーム23の少なくとも一つの位置に対して、重力捻り力48に等しい反作用捻り力51を生ずるように機能する。

【0039】地上点54が固定されたままであるので、ガスばね52は、L形アーム23が横回転軸30の周りに上方に回転すると、必然的に長さを増す。逆に、ガスばね52は、L形アーム23が下方に回転すると、軸64がシリンダ本体62の中へ引込み戻すことによって、長さを減らす。

【0040】図5に、L形アーム23とガスばね52の分解透視図を、このL形アーム23と支持ベース24の

間のインターフェースの種々の機能部品と共に示す。L形アーム23がそれを所望の回転方位で適所に保持するためのブレーキ機構を含み、その機構がブレーキアクチュエータ70、ブレーキ軸72、回転ストッパー74、軸受76、カバープレート78、軸受80、止め座金82、止めナット84、ブレーキドラム86、ブレーキシュー88、並びにこれらのブレーキ部品をL形アーム23に選択的に付けおよびそれらの適用から解放するための1対のハンドル90を含むことが分るだろう。L形アームキャップ94がこのL形アーム23に付着し、これらの部品をカバーする。

【0041】腕金92は、支持ベース24の部品で、それでL形アーム23を支持し、ブレーキドラム86は、この腕金92に固定するのが好ましい。ガスばね52は、このブレーキドラム86に54で旋回可能に取付けるのが好ましく(図2および図3)、従って、このブレーキドラム86は、本質的に作動中静止位置で地上にある支持ベース24の固定延長であるので、点54が地上点である。勿論、支持ベース24は、ある場所から他へ、典型的には健康管理施設内の部屋間を動かすために、その車輪25によって移動できるのが好ましい。

【0042】上に説明した特徴および組合せに従って、X線装置を位置決めする好適方法は次の諸工程を含む:

(a) X線源および像受容体を横回転軸周りに回転可能な懸架手段から支持体で懸架し、このX線源および像受容体および懸架手段が集合的に重心が上記横回転軸に関して非同軸方位にある、X線組立体を構成する工程;

(b) 懸架手段を横回転軸の周りに回転し、それによって上記横回転軸の周りに重力による捻り力を生ずる工程; 並びに

(c) 懸架手段に捻り力発生手段を結合し、それによって横回転軸の周りに方向がこの重力による捻り力と反対の反作用捻り力を生ずる工程。

【0043】上に説明した装置は、本発明の原理の適用の例示に過ぎないことを理解すべきである。当業者が本発明の精神および範囲から逸脱することなく多数の修正および代替装置を案出することは可能であり、それで前記の請求項は、そのような修正および装置を含めることを意図する。この様に、本発明を、現在この発明の最も実際的で好適な実施例と考えるものに関して図面に示しおよび上に具体的且つ詳細に完全に説明したが、当業者には、大きさ、材料、輪郭、形状、操作の機能および方法、組立並びに使用法の変化を含むがそれらに限定されない多数の修正をここに示す原理および概念から逸脱することなくなすことが出来ることが明白だろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】既知先行技術のC形アーム装置を代表するC形アーム装置の側面立面図である。

【図2】本発明の原理に従って作った、C形アーム位置決め装置の側面立面図である。

【図3】図2のC形アーム位置決め装置の正面回転部分断面図である。

【図4 A】図2のC形アーム位置決め装置を第1の非回転または“中立0°”位置で示す正面断面図である。

【図4 B】図2のC形アーム位置決め装置を“+90°”回転した位置で示す正面断面図である。

【図4 C】図2のC形アーム位置決め装置を“180°”回転した位置で示す正面断面図である。

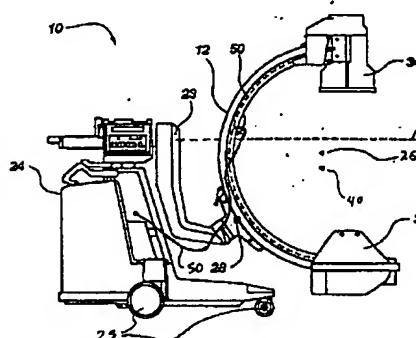
【図4 D】図2のC形アーム位置決め装置を“270°”または“-90°”回転した位置で示す正面断面図である。

【図5】図2のC形アーム位置決め装置の分解透視図である。

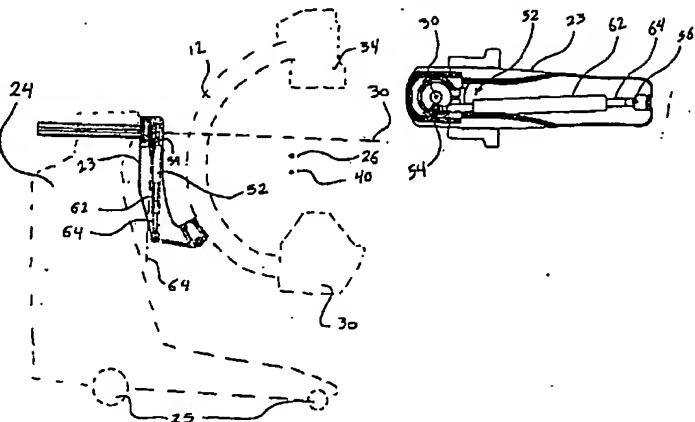
【符号の説明】

1 2	C形アーム
2 3	支持アーム
2 4	支持ベース
2 8	第2端
3 0	横回転軸
3 2	X線源
3 4	像受容体
4 0	重心
4 8	重力による捻り力
5 1	反作用捻り力
5 2	ガスばね
5 4	第2枢動取付け点
5 6	第3枢動取付け点

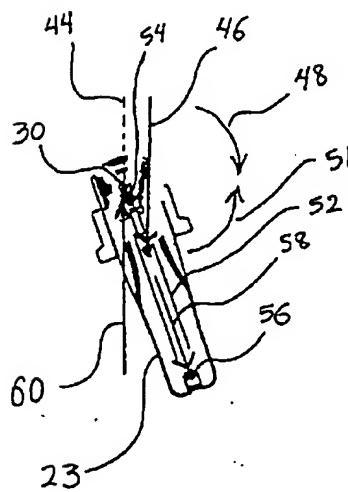
【図1】



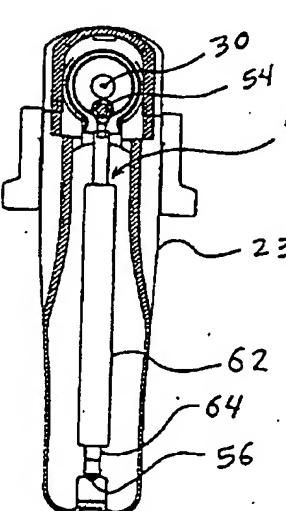
【図2】



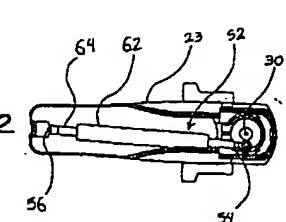
【図4 B】



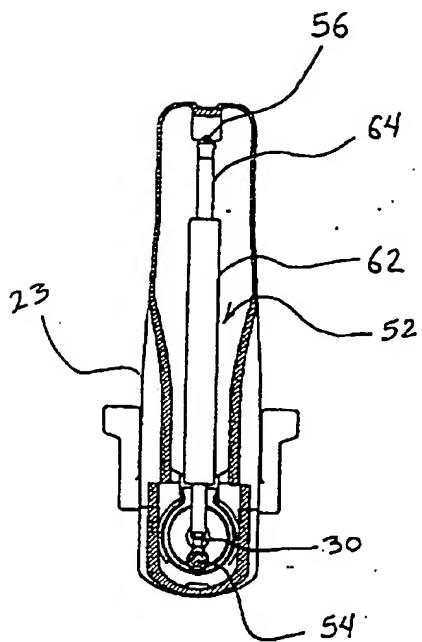
【図4 A】



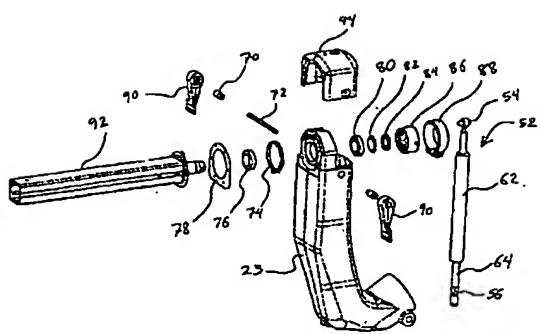
【図4 D】



[☒ 4 C]



〔図5〕



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.